

第 17 電氣設備

第17 電気設備

電気設備は、危政令第9条第1項第17号(他の規定において準用する場合を含む。)の規定により、電気事業法(昭和39年法律第170号)に基づく「電気設備に関する技術基準を定める省令」(平成9年3月27日通商産業省令第52号)(資料第9-1「電気設備に関する技術基準を定める省令(妙)」参照)によるほか、次の基準によるものとする。

1 防爆構造の適用範囲

電気設備を防爆構造としなければならない範囲は、次のとおりとする。

- (1) 引火点が40°C未満の危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合
- (2) 引火点が40°C以上の危険物であっても、その可燃性液体を当該引火点以上の状態で貯蔵し、又は取り扱う場合
- (3) 可燃性微粉が著しく浮遊するおそれのある場合

2 危険区域の分類と用語の定義等

以下各々の内容については、労働安全衛生総合研究所技術指針「ユーザーのための工場防爆設備ガイド(2012)」第2章危険場所の分類(付属書を含む)によること。

- (1) 一般事項
- (2) 用語の意味(参照:第1章一般事項>はじめに>用語の意味)
- (3) 危険場所の分類手順

なお、危険場所の分類例については、参考資料1「危険場所の分類の例図集」に示す例図を参考に検討すること。

- (4) 電気設備の防爆対策(参照:第1章一般事項>爆発リスクの低減措置>計画>設備の防爆対策)
- (5) 可燃性ガス及び蒸気の分類(参照:第1章一般事項>発火の危険性>可燃性ガス及び蒸気の危険特性>防爆電気機器と可燃性ガス蒸気の分類>構造規格における防爆電気機器の対象とする可燃性ガス蒸気の分類)
- (6) 防爆電気機器類の分類(参照:第1章一般事項>発火の危険性>可燃性ガス及び蒸気の危険特性>防爆電気機器と可燃性ガス蒸気の分類>国際整合防爆指針における防爆電気機器の分類)

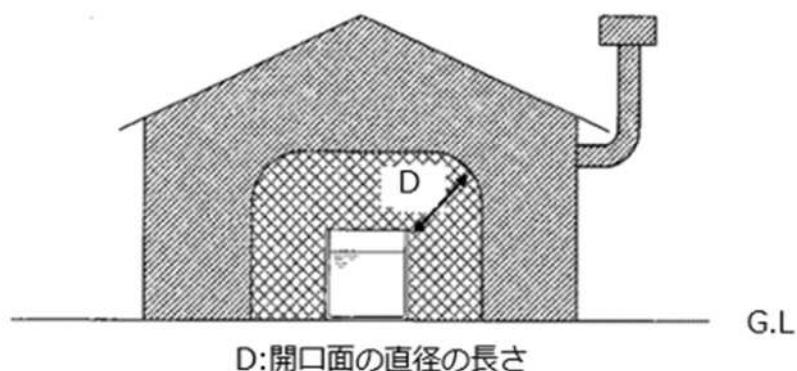
3 危険区域の範囲

前記2において分類した危険区域の範囲の決定は、次による。

(1) 屋内の場合

ア 引火性危険物を建築物(当該引火性危険物を取り扱っている部分が壁によって区画されている場合は、当該区画された部分とする。以下同じ。)内において取り扱う場合であって、当該引火性危険物を大気にさらす状態で取り扱う設備(以下「開放設備」という。)にあっては、当該設備から蒸気が放出される開口面の直径(開口面が円形以外のものである場合は、当該開口面の長径)に相当する幅(その幅が0.9m未満の場合は、0.9mとする。)以上で、また、注入口を有する容器等に詰替えをするもの(以下「詰替容器」という。)にあっては、0.9m以上の幅でそれぞれ開口面又は注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲内を第1類危険箇所、その他の部分を第2類危険箇所とする。(第17-1図参照)

第17-1図 引火性危険物を建築物内の開放設備で取り扱う場合

凡例: 第1類危険箇所  第2類危険箇所 

イ 貯蔵タンク、取扱タンク、容器、継手（溶接継手を除く。）を有する配管等その他密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う建築物内の部分は、第2類危険箇所とする。

ウ 引火性危険物を取り扱う開放設備で、室内を移動して使用するものにあっては当該室内の移動範囲に当該開放設備があるものとみなし、アの例による。

エ ア～ウまでによるほか、換気設備等により引火性危険物の蒸気を引火する危険性のない十分安全な濃度に希釈することができ、かつ、換気設備等の機能が停止した場合に、必要な安全装置を設けること等により、危険区域を室内の一部に限定することができる。

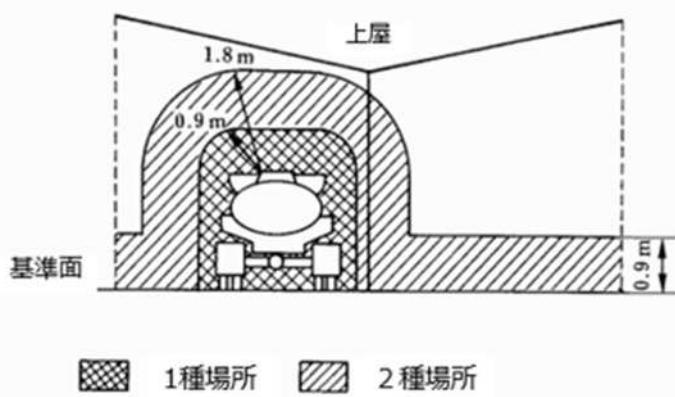
(2) 上屋を有するローリー積場及び容器充填所等の場合

上屋を有するローリー積場及び容器充填所等の場合で、屋外で同程度の換気が行われる場所について、次による。

ア 引火性危険物を移動タンク貯蔵所又は容器に充填するものにあっては、蒸気が放出される注入口の周囲に0.9mの幅で注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲内は第1類危険箇所とする。（第17-2図参照）

イ アによる場合であって、蒸気が放出される注入口の周囲に1.8mの幅で注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面が床まで達する範囲及び床面から高さ0.9mの範囲内で上屋の水平投影面までの範囲で前アに示す範囲を除いた部分は第2類危険箇所とする。（第17-2図参照）

第17-2図 上屋を有するローリー



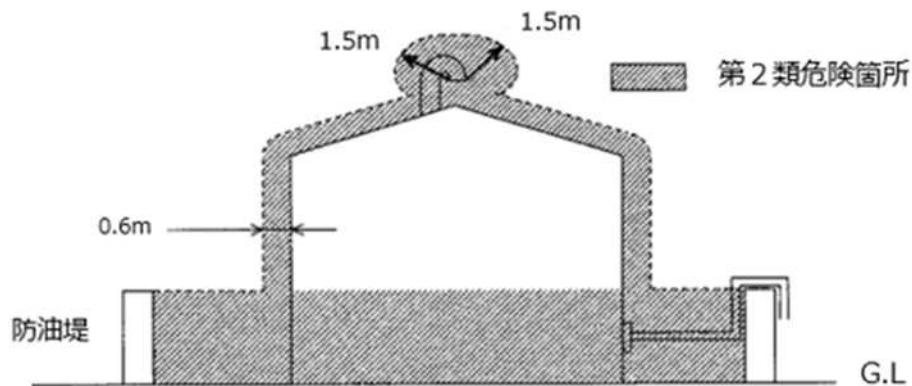
(3) 屋外の場合

屋外に置いて、貯蔵タンク、取扱タンク、容器、継手（溶接継手を除く。）を有する配管等その他密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合の当該設備に接して設置する電気機器は、第2類危険箇所の範囲内にあるものとする。

(4) 屋外タンクの場合

引火性危険物の屋外タンク貯蔵所の通気口の周囲1.5m及び屋外貯蔵タンクの周囲0.6mの範囲並びに防油堤の内側で防油堤の高さより下部の範囲内は、第2類危険箇所とする。（第17-3図参照）

第17-3図 屋外タンク貯蔵所



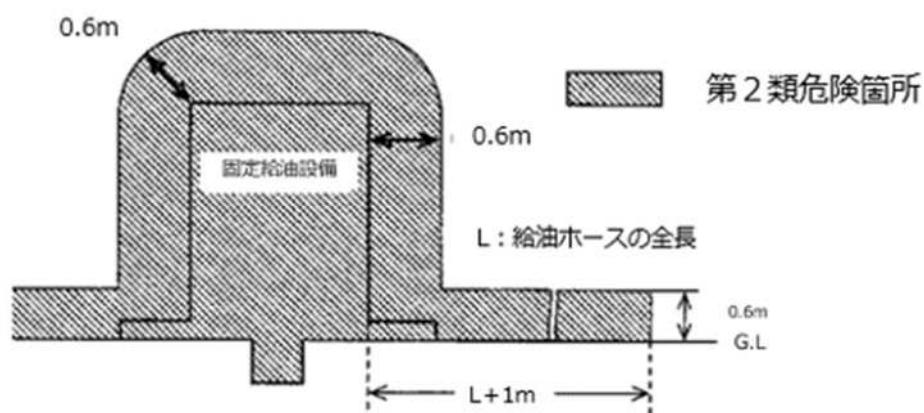
(5) 地下タンクの場合

引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う地下タンクのマンホール内は、第2類危険箇所とする。

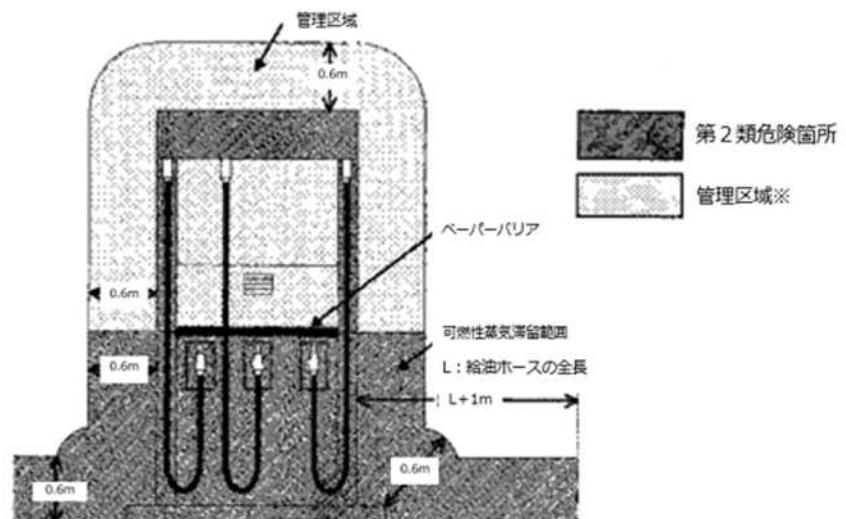
(6) 給油取扱所の場合

（1）～（5）によるほか、第17-4図～第17-13図までの斜線部分又は懸垂式固定給油設備のポンプ室は、第2類危険箇所とする。【H24.3.16 消防危第77】【H13.3.30 消防危第43】

第17-4図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造以外）

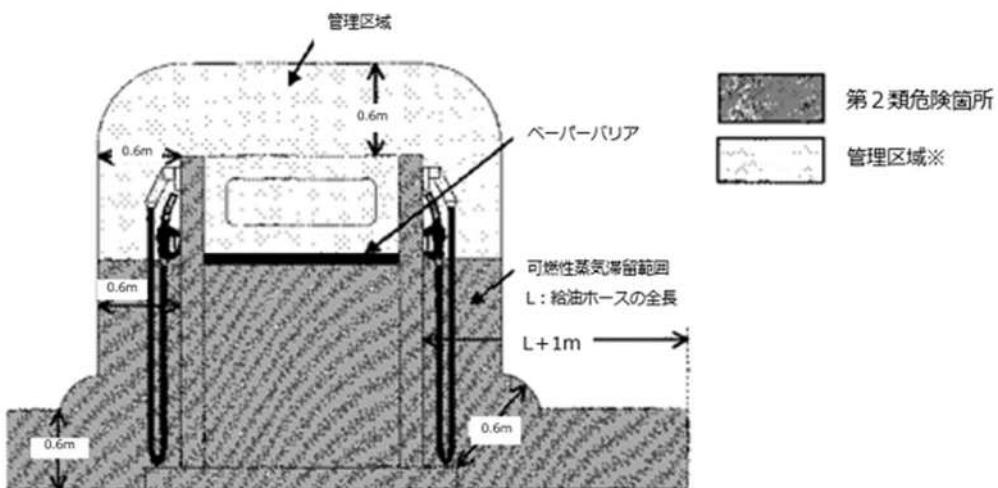


第17-5図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）

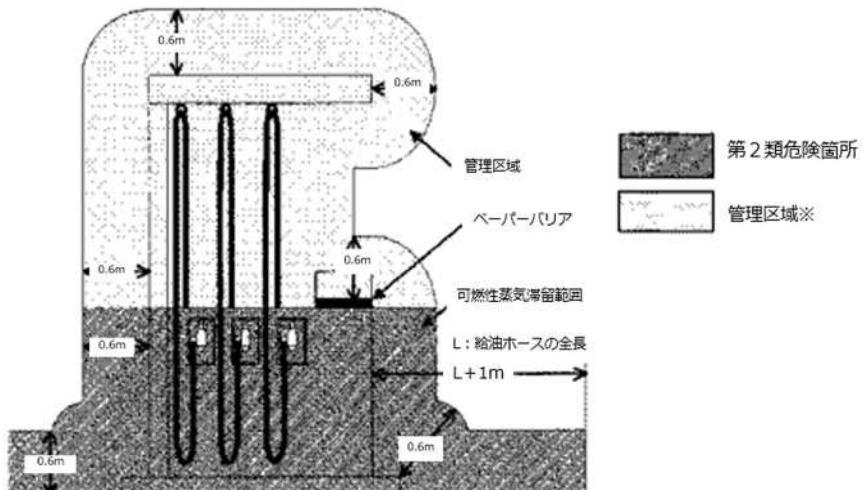


※ 管理区域には、給油作業に係る機器以外は設置しないこと。裸火等の存する可能性がある機器及び高電圧機器等は設置しないこと（第17-6図～第17-8図において同じ）。

第17-6図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）

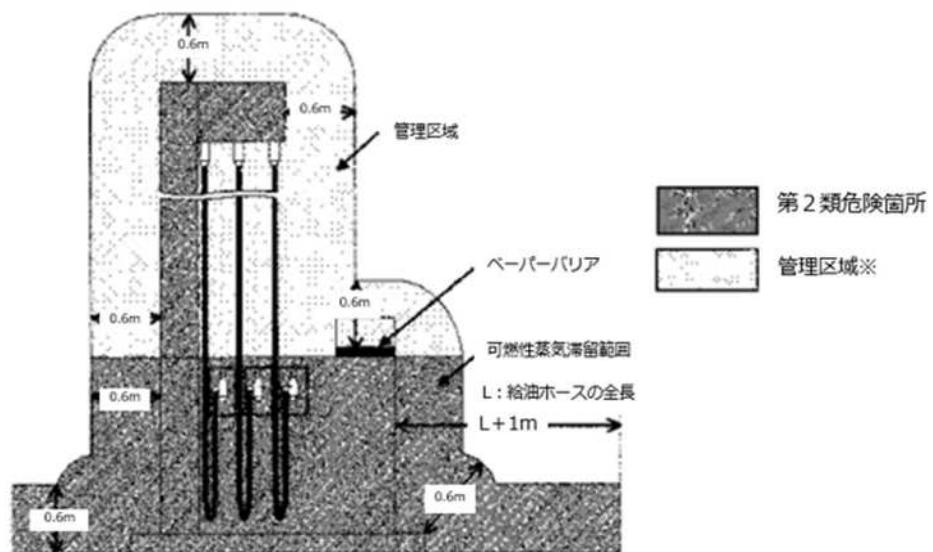


第17-7図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）

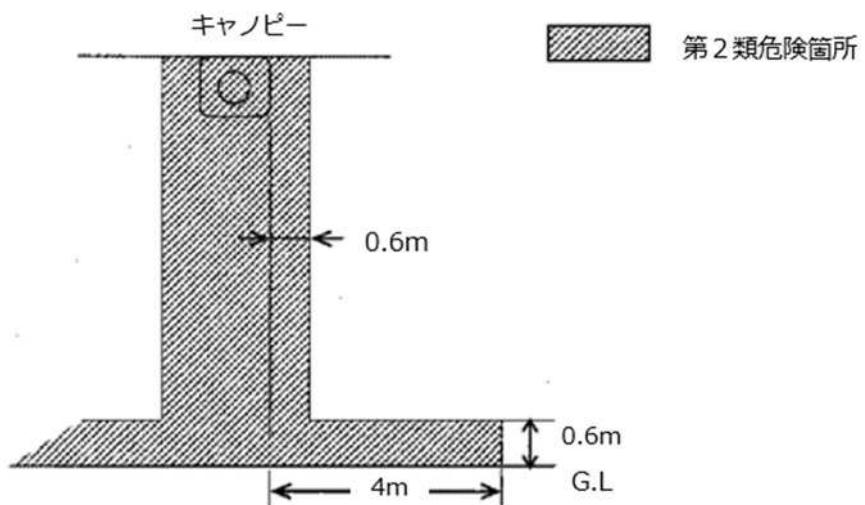


第17-7図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）

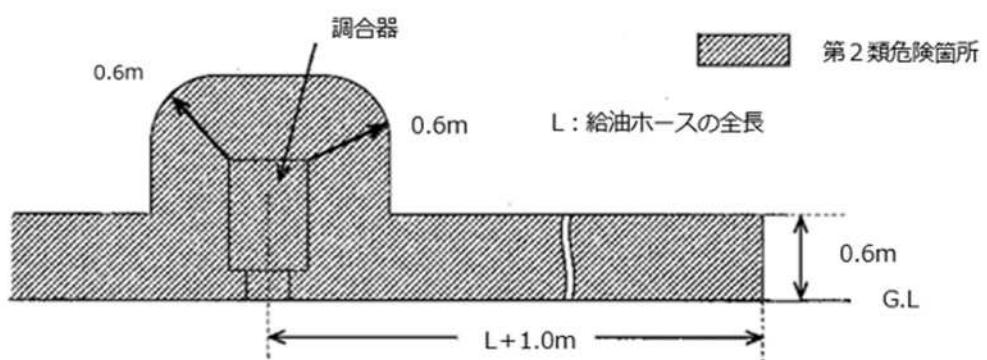
第17-8図 地上式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）



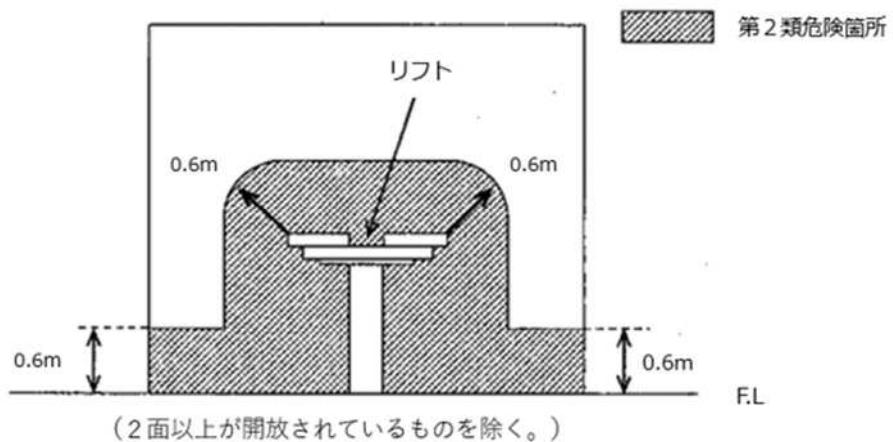
第17-9図 懸垂式固定給油設備（可燃性蒸気流入防止構造）



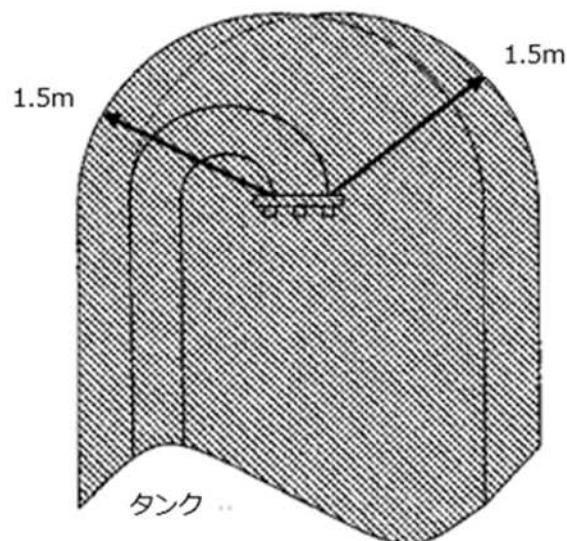
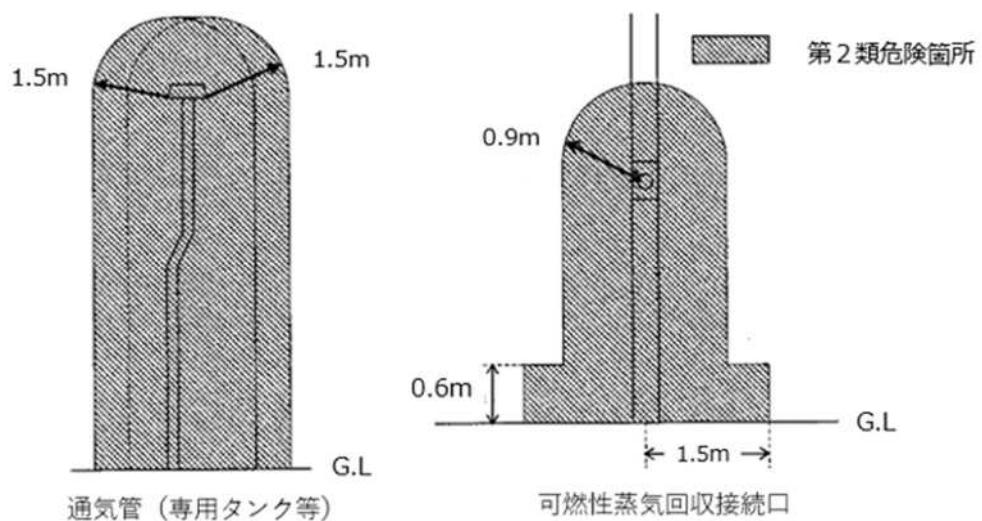
第17-10図 混合燃料調合器



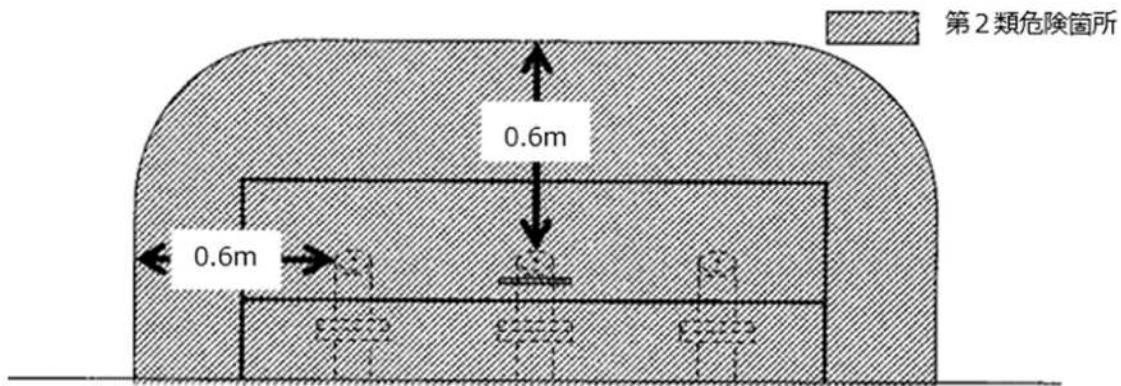
第17-11図 整備室



第17-12図 無弁通気管上部の通気管



第17-13図 遠方注入口



(7) ガイドラインによる場合

詳細なリスク評価により、精緻な危険区域を設定する場合は、平成31年4月に経済産業省が策定した「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」(以下「ガイドライン」という。)によること。【H31.4.24 消防危第84】

なお、ガイドラインの運用については次によること。

ア ガイドラインが対象としている危険区域の種別は、「電気機械器具防爆構造規格」(昭和44年労働省告示第16号)や「工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆2006)」(独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所)等、国内の防爆に関する基準等において示される第2類危険箇所に相当するものであること。

イ 危険区域の設定対象となる設備・配管等の周囲において、当該危険区域外に固定式の非防爆機器を設置する場合には、危険物が流出して可燃性蒸気が滞留する事態に備え、非防爆機器への通電を緊急に遮断できる装置(以下「緊急遮断装置」という。)やインターロックを設ける等の措置を講じること。

また、事故発生時の応急措置や緊急遮断装置の操作方法等について、従業員への教育を徹底すること。

ウ 火災や流出事故が発生した場合には、危険区域外であっても、予期せぬ場所に可燃性蒸気等が滞留しているおそれがあることから、可搬式の非防爆機器の使用に当たってはガス検知器等により安全を確保すること。

エ センサーヤタブレット等を用いた危険物施設の点検や災害時の現場確認等は、予防規程に定めることとされている「危険物の保安のための巡視、点検及び検査」や「災害その他の非常の場合に取るべき措置」等に該当することから、当該事項を定める自主行動計画が策定された場合は、当該自主行動計画を予防規程に定めること。

また、予防規程の作成義務のない施設においても、非防爆機器の使用に伴う危害防止の観点から、当該自主行動計画を安全管理に関する社内規定やマニュアル等に位置付けるとともに、資料提出を行わせること。

4 電気機器の防爆構造の選定

(1) 防爆構造の種類(昭和44年4月1日労働省告示第16号)(産業安全研究所技術指針工場電気設備防爆指針(ガス蒸気爆発2006)参照)(資料第9-4「電気機械器具防爆構造規格(妙)」)

ア 耐圧防爆構造

容器が、その内部に侵入した爆発性雰囲気の内部爆発に対して、損傷を受けることなく耐え、かつ、容器のすべての接合部又は構造上の開口部を通して外部の爆発性雰囲気への発火を生じることのない電気機器の防爆構造。

イ 油入防爆構造

電気機器及び電気機器の部分を油に浸す構造であり、さらに油の上又は容器の外部に存在する爆発性雰囲気への発火を生じることがない電気機器の防爆構造。

ウ 内圧防爆構造

容器内の保護ガスの圧力を外部の雰囲気の圧力より高く保持することによって、又は容器内の爆発性ガスの濃度を爆発下限界より十分に低いレベルに希釈することによって、防爆性能を確保する電気機器の防爆構造。

エ 安全増防爆構造

通常の使用中にはアーク又は火花を発生することのない電気機器に適用する防爆構造であって、過度な温度の可能性並びに異常なアーク及び火花の発生の可能性に対して安全性を増加する手段が講じられた電気機器の防爆構造。

オ 本質安全防爆構造

通常の状態及び仮定した故障状態において、電気回路に発生する電気火花及び高温部が規定された試験条件で所定の試験ガスが発火しないようにした防爆構造。

カ 特殊防爆構造

特殊防爆構造とは、前ア～オ以外の構造で、爆発性ガスの発火を防止できることが、試験等によって確認された構造をいう。

キ 非点火防爆構造

電気機器に適用する防爆構造で、正常な運転中には周囲の爆発性雰囲気を発火するおそれがなく、また、発火を生じる故障を起こす可能性の少ない構造をいう。

ク 樹脂充填防爆構造

電気機械器具を構成する部分であって、火花若しくはアークを発し、又は高温となって点火源となるおそれがあるものを樹脂の中に囲むことにより、ガス又は蒸気に点火しないようにした構造をいう。

(2) 電気機器の防爆構造の選定の原則

爆発危険個所の各種別に適応する電気機器の防爆構造の種類は、産業安全研究所技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）」の電気設備防爆一般>防爆電気設備の選定>電気機器の防爆構造の選定の原則によること。第1類危険箇所に安全増防爆構造又は油入防爆構造の電気機器を設置する場合には、技術的基準に適合するもの（Exe、Exo）を設置するよ指導する。

(3) 電気機器の種類別の防爆構造の選定例

爆発危険個所における防爆構造の電気機器の選定例は、産業安全研究所技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）」中の「参考資料5 防爆電気機器の選定例」によること。

(4) 防爆電気配線（配線用附属品類を含む）の選定

ア 防爆危険個所の種別に対する配線方法の選定の原則

産業安全研究所技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）」の電気設備防爆一般>防爆電気設備の選定>防爆電気配線（配線用附属品類を含む）の選定>爆発危険個所種別に対する配線方法の選定の原則によること。

イ ケーブル配線における引込方式（ケーブルグランド）の選定例

産業安全研究所技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）」の電気設備防爆一般>防爆電気設備の選定>防爆電気配線（配線用附属品類を含む）の選定>ケーブル配線における引込方式（ケーブルグランド）の選定例によること。

ウ 金属管配線における電線管用附属品の選定例

産業安全研究所技術指針「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆2006）」の電気設備防爆一般>防爆電気設備の選定>防爆電気配線（配線用附属品類を含む）の選定>金属管配線における電線管用附属品の選定例によること。

- (5) 通常において著しく可燃性蒸気等が発生又は滞留する場所に設置する電気機器
特別危険箇所として取り扱い、設置する電気機器は本質安全防爆構造（i a、Ex ia）のものとするよう指導する。

5 防爆電気機器の表示等

防爆電気機器の表示等（労働安全衛生総合研究所技術指針「ユーザーのための工場防爆設備ガイド（2012）」参照）

労働安全衛生総合研究所技術指針「ユーザーのための工場防爆設備ガイド（2012）」第1章一般事項>爆発リスクの低減措置>防爆電気機器及び防爆電気配線の選定>防爆電気機器の表示、又は、第1章一般事項>発火の危険性>防爆電気機器と可燃性ガス蒸気の分類>構造規格における防爆電気機の対象とする可燃性ガス蒸気の分類によること。

6 防爆構造電気機械器具型式検定合格証と防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章

労働安全衛生法に基づく防爆構造電気機械器具用型式検定に合格した防爆構造の電気機器には、「防爆構造電気機械器具型式検定合格証」が交付されるとともに、当該器具に「防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章」が貼付されるものである。

なお、当該型式検定に合格した電気機器は、電気工作物に係る法令（電気設備に関する技術基準を定める省令等）に適合したものと同様に扱って支障ない。

防爆構造電気機械器具型式検定合格証

申 請 者						
製 造 者						
品 名						
型 式 の 名 称						
防 爆 構 造 の 種 類						
対象ガス又は蒸気の発 火 度 及 び 爆 発 等 級						
定 格						
使 用 条 件						
型 式 検 定 合 格 番 号						
有 効 期 間	年	月	日 から 年	月	日 ま で	印
	年	月	日 から 年	月	日 ま で	印
	年	月	日 から 年	月	日 ま で	印
	年	月	日 から 年	月	日 ま で	印

機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。

年 月 日

型式検定実施者

印

防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章

備考

1 この型式検定合格標章は、次に定めるところによること。

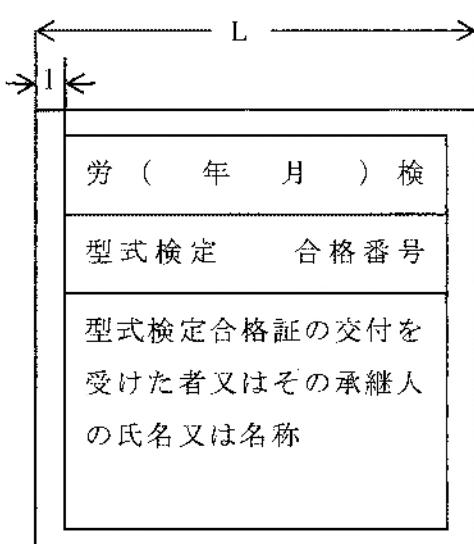
(1) 正方形とし、次に示す寸法のいずれかによること。

一辺の長さ(L)	ふちの幅(1)
イ 1.3cm	0.1cm
ロ 2.0cm	0.1cm
ハ 3.2cm	0.2cm
ニ 5.0cm	0.2cm
ホ 8.0cm	0.3cm

(2) 材質は、金属その他耐久性のあるものとすること。

(3) 地色は黒色とし、字、ふち及び線は黄色又は淡黄色とすること。

2 「労(年月)検」の欄中(年月)は、型式検定に合格した年月又は更新検定に合格した年月を(平12.8)のごとく表示すること。

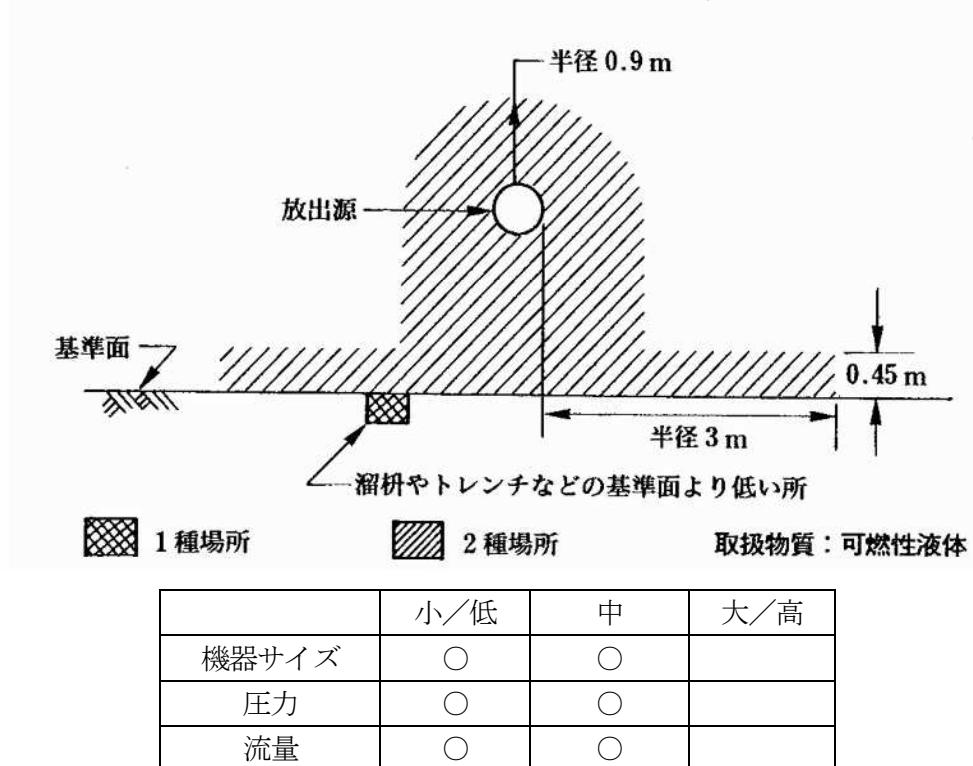


参考資料1 危険場所の分類の例図集

- 1 可燃性液体を取り扱う比較的小規模のプロセス機器
図1. 1、図1. 2、図1. 3、図1. 4、図1. 5、図1. 6、図1. 7
- 2 液化可燃性ガス、圧縮可燃性ガス又は極低温液体を取り扱う中規模のプロセス機器
図2. 1
- 3 可燃性液体を取り扱う中規模又は大規模のプロセス機器
図3. 1、図3. 2、図3. 3、図3. 4
- 4 可燃性液体の貯蔵タンク
図4. 1、図4. 2、図4. 3、図4. 4
- 5 可燃性液体を取り扱うタンク車、タンクローリ、ドラム缶
図5. 1、図5. 2、図5. 3、図5. 4
- 6 可燃性液体を取り扱うタンカーの桟橋
図6. 1
- 7 可燃性液体を取り扱うフィルタプレス、クーリングタワー
図7. 1、図7. 2
- 8 可燃性液体を処理するオイルセパレータ
図8. 1、図8. 2
- 9 可燃性液体を取り扱うサービスステーション
別紙1 (図1、図2、図3、図4)、図9. 1、図9. 2、図9. 3、図9. 4
- 10 地下タンク貯蔵所等の通気管
図10. 1、図10. 2、図10. 3
- 11 給油取扱所等の遠方注入口
図11. 1

1 可燃性液体を取り扱う比較的小規模のプロセス機器

図1. 1 屋外で、基準面より高い位置に放出源がある場合



備考 放出源の位置が低くなれば、半径0.9mの円筒状の部分は短くなり、放出源が基準面にある場合の2種場所の範囲は、半径0.9mの半球状の部分と半径3m×高さ0.45mの円筒状の部分を合わせた形となる。

図1. 2 換気が十分な屋内で、基準面に放出源がある場合

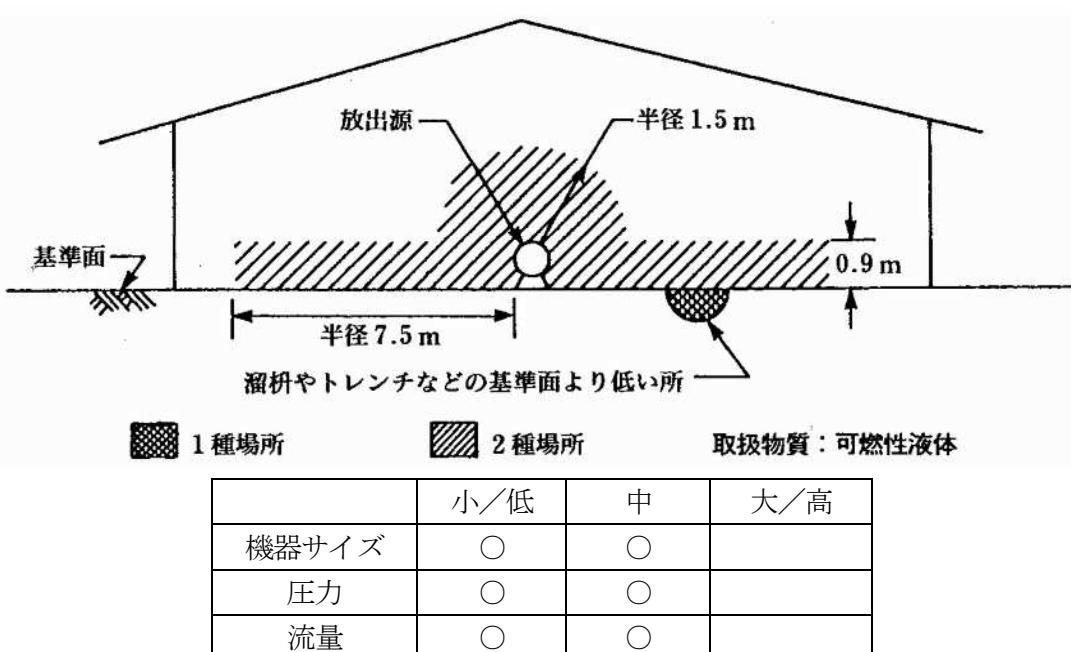


図1.3 換気が十分な屋内で、床面と同じレベルの外壁の開口部に近い位置に放出源がある場合

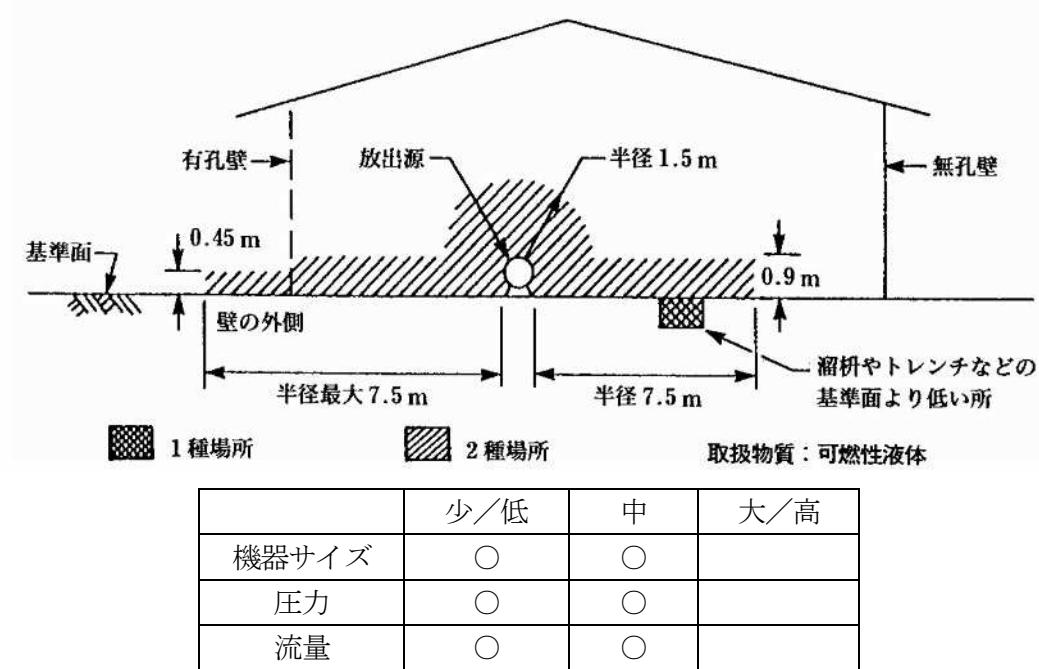
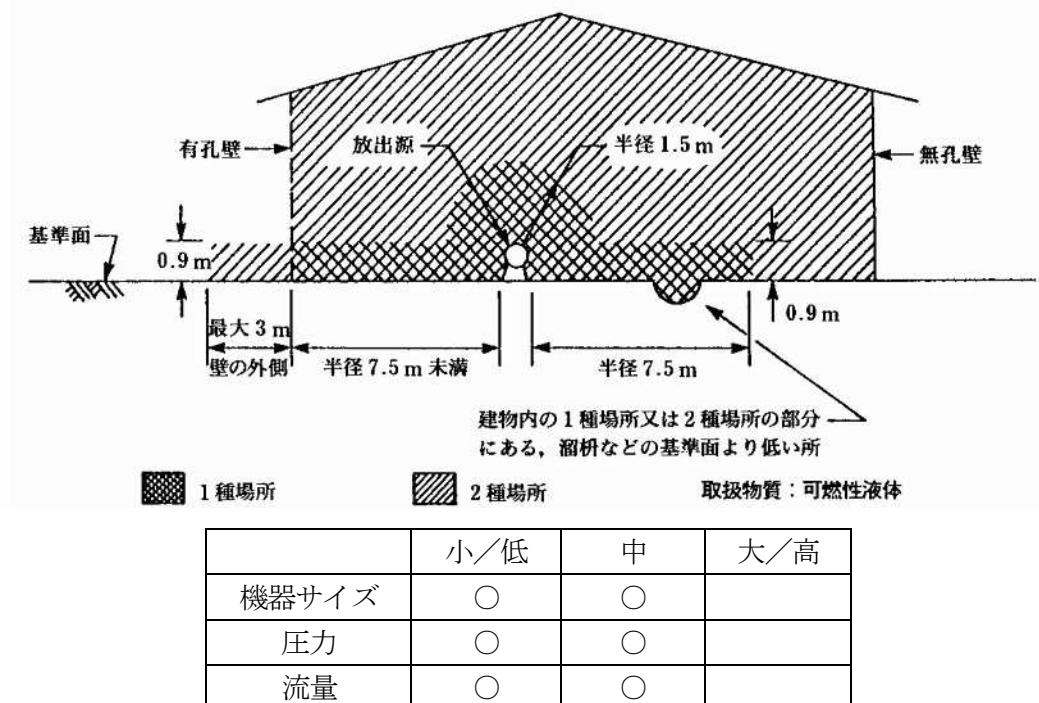


図1.4 換気が十分でない屋内で、床面と同じレベルの外壁の開口部に近い位置に放出源がある場合



備考 建物が機器サイズに比べて小さく、建物を満たすほどの漏出があり得るならば、建物の内部は全部1種場所となる。

図1. 5 屋外のプロセスエリアで、基準面及び基準面より高い位置に複数の放出源がある場合

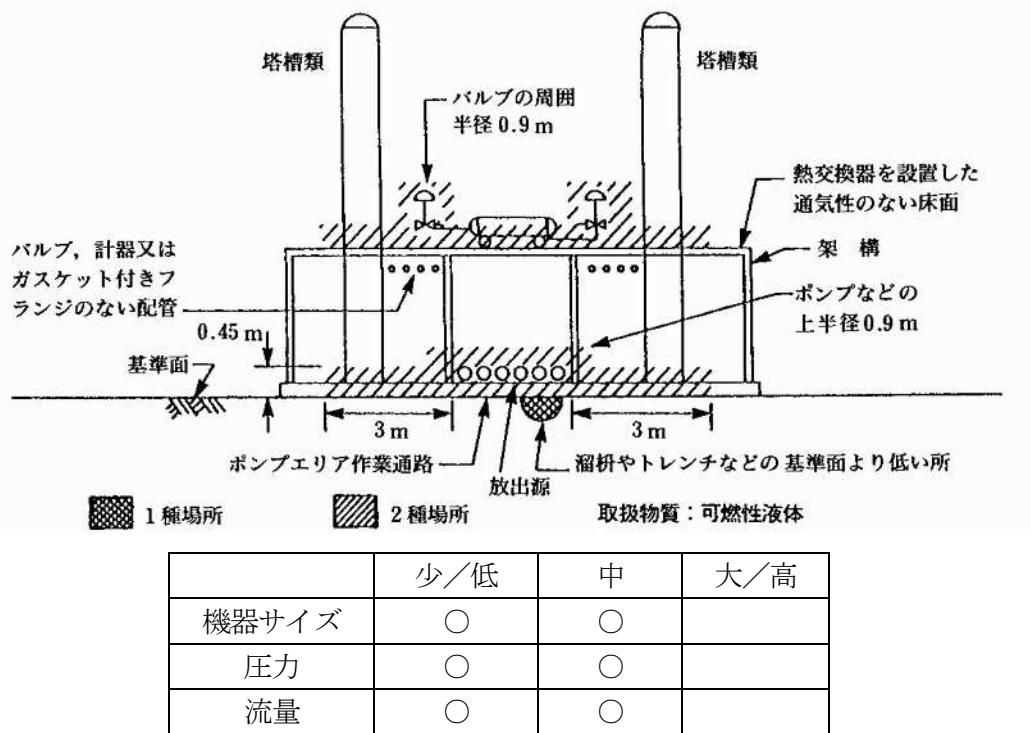


図1. 6 屋外のプロセスエリアで、基準面及び基準面より高い位置に複数の放出源がある場合

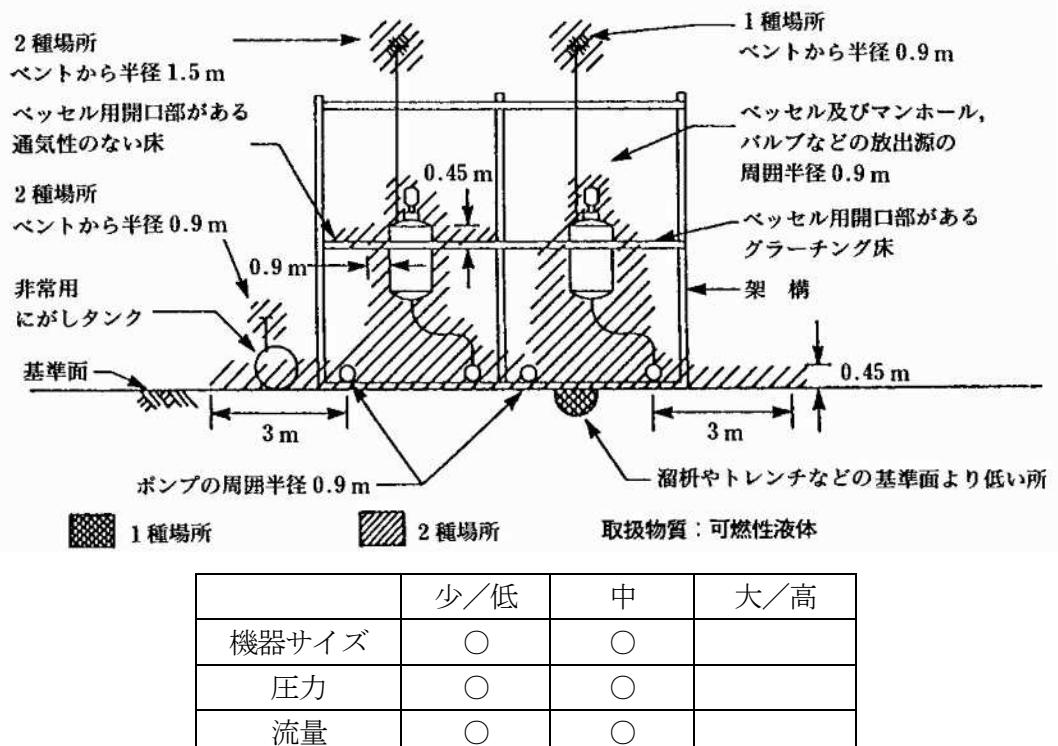
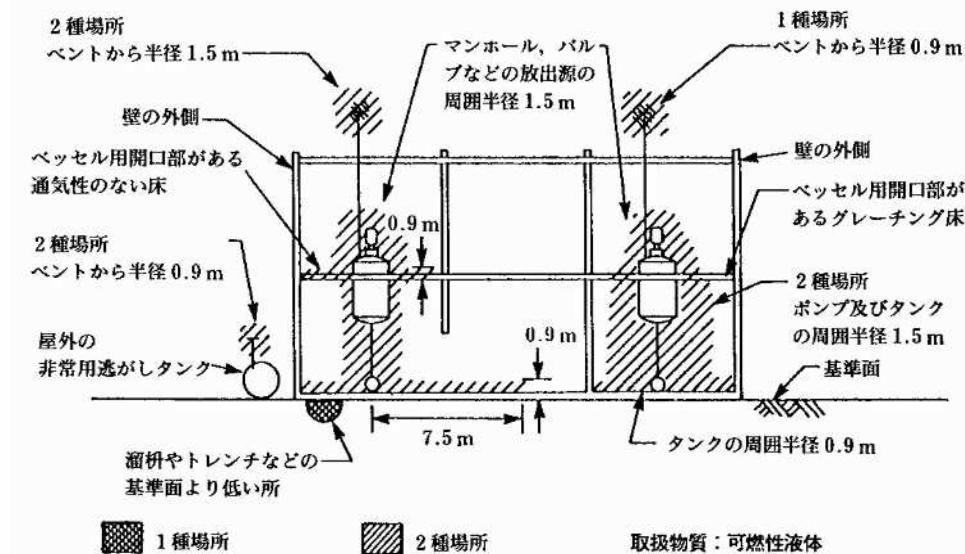


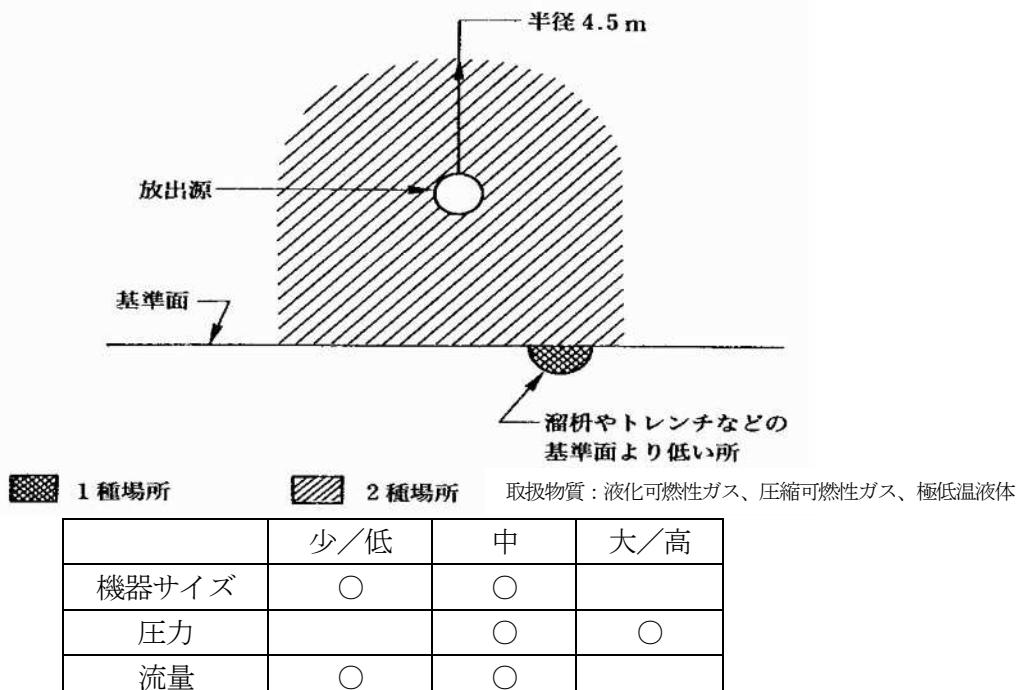
図1.7 換気が十分な屋内で、基準面及び基準面より高い位置に複数の放出源がある場合



	少／低	中	大／高
機器サイズ	○	○	
圧力	○	○	
流量	○	○	

2 液化可燃性ガス、圧縮可燃性ガス又は極低温液体を取り扱う中規模のプロセス機器

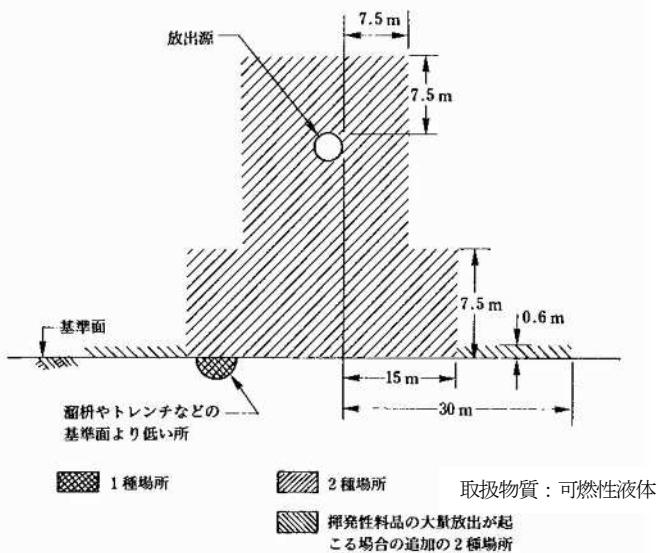
図2.1 屋外で、基準面より高い位置に放出源がある場合



備考 放出源の位置が低くなれば、半径4.5mの円筒状の部分は短くなり、放出源が基準面にあれば、2種場所の範囲は半径4.5mの半球状となる。

3 可燃性液体を取り扱う中規模又は大規模のプロセス機器

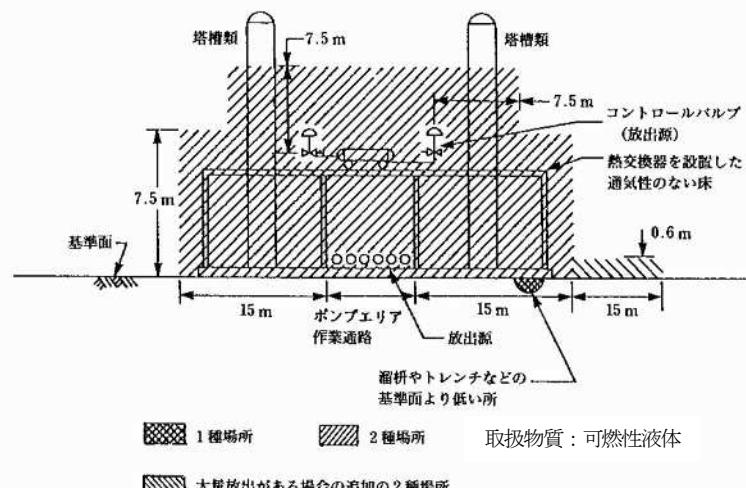
図3. 1 屋外で、基準面より高い位置に放出源がある場合



	少／低	中	大／高
機器サイズ			○
圧力		○	○
流量			○

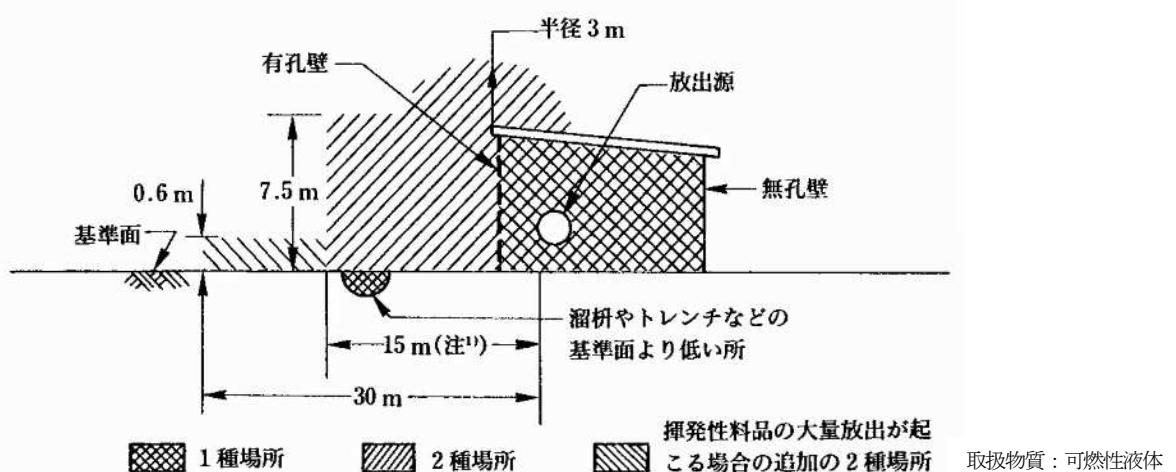
備考 放出源の位置が低くなれば、半径7.5mの円筒状の部分は短くなり、放出源が基準面にあれば、2種場所の範囲は半径15mの円筒状の部分だけとなる。

図3. 2 屋外のプロセスエリアで、基準面及び基準面より高い位置に複数の放出源がある場合



	少／低	中	大／高
機器サイズ		○	○
圧力		○	○
流量		○	○

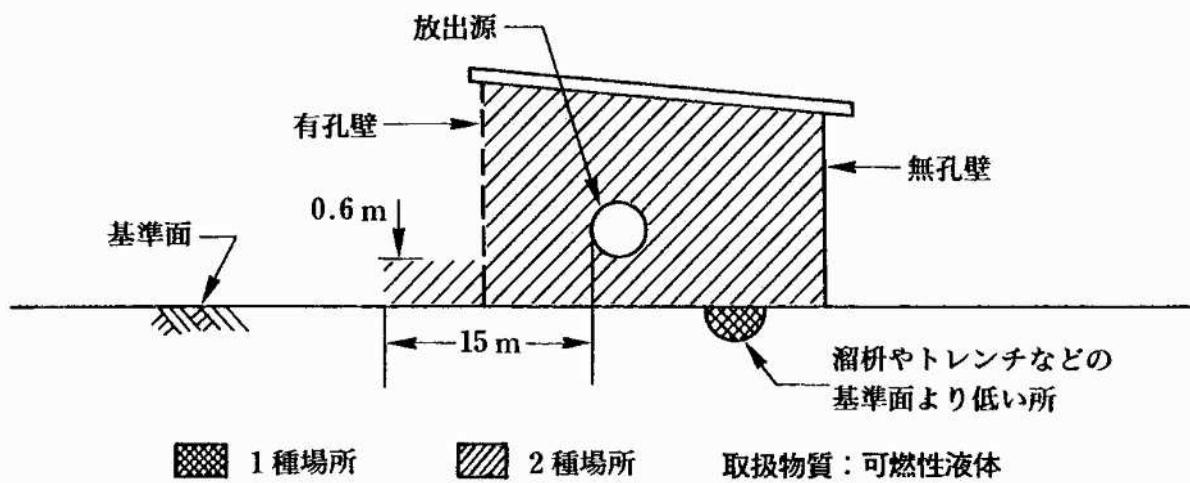
図3.3 換気が十分でない屋内で、外壁の開口部の近くに放出源がある場合



注¹⁾ 放出源からの水平距離15m又は建物の境界の外3mまでのいづれか大きい方をとる。

	少／低	中	大／高
機器サイズ		○	○
圧力			○
流量		○	○

図3.4 換気が十分な屋内で、外壁の開口部の近くに放出源がある場合



	小／低	中	大／高
機器サイズ		○	○
圧力			○
流量		○	○

4 可燃性液体の貯蔵タンク

図4. 1 製油所の固定屋根式タンク (防液堤がある場合及び遠くに囲いがある場合)

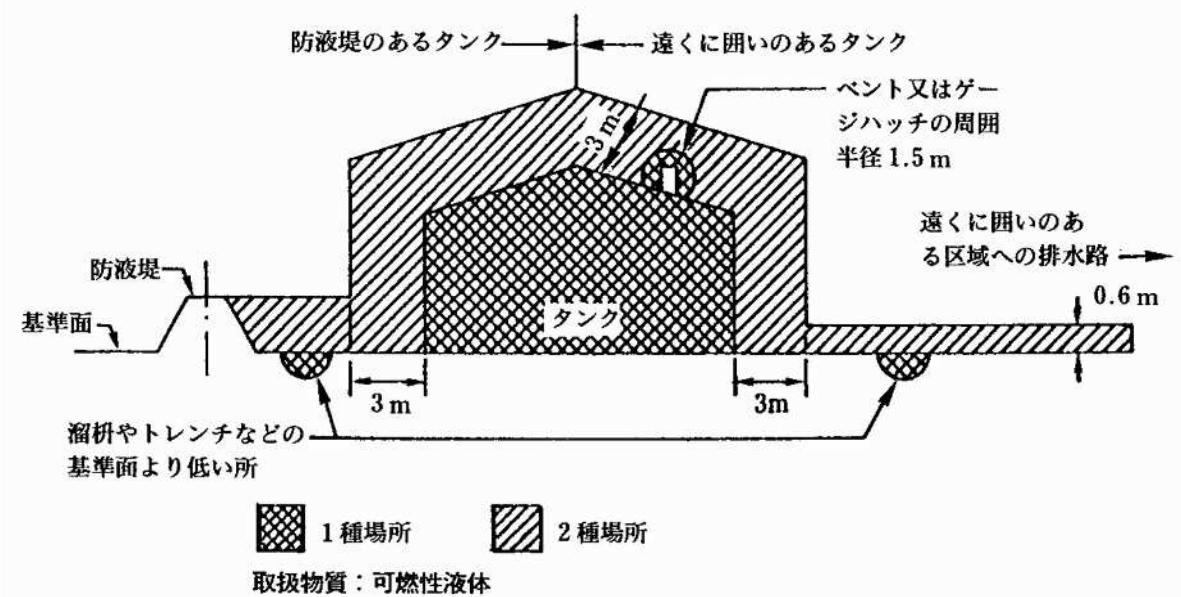
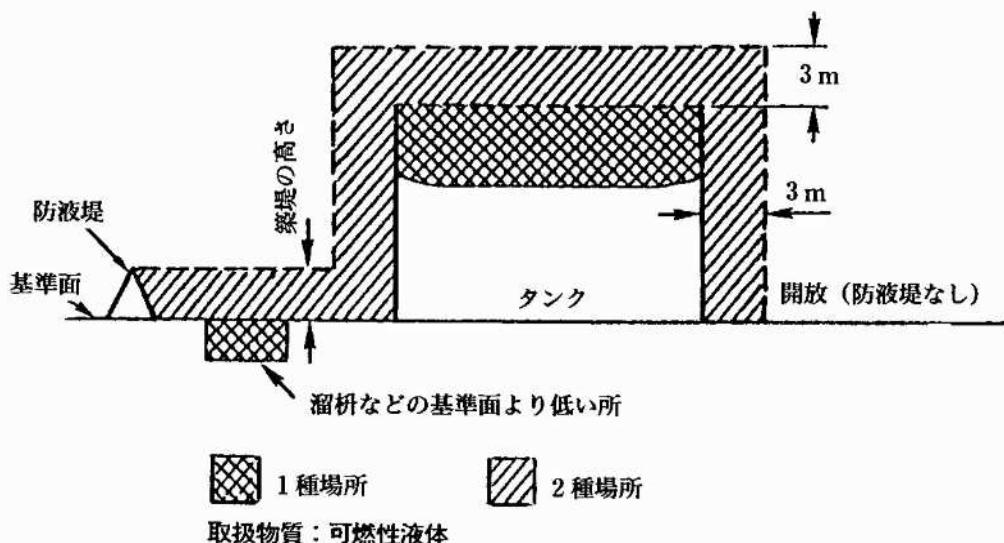
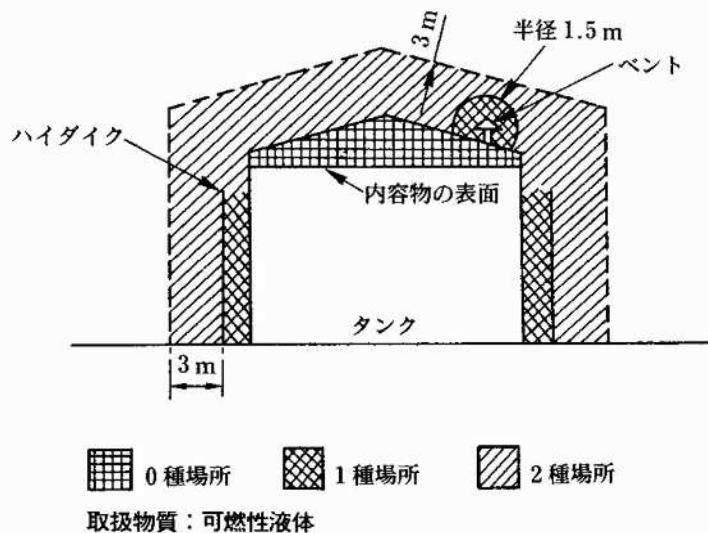


図4. 2 製油所の浮き屋根式タンク (防液堤がある場合及びない場合)



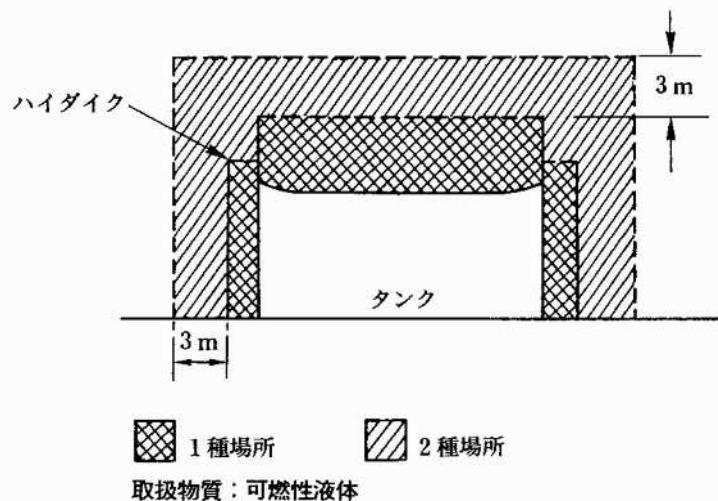
備考 もとの図は、タンク周囲の2種場所の範囲が2 mであり、防液堤がない場合の例示(図の右側)がない。

図4. 3 ハイダイクをもつ製油所の固定屋根式タンク



備考 もとの図は、タンク内の内容物上部のスペースについて0種場所の指定をしていない。また、タンクの周囲は、ダイクの上端から2m下まで1種場所としている。

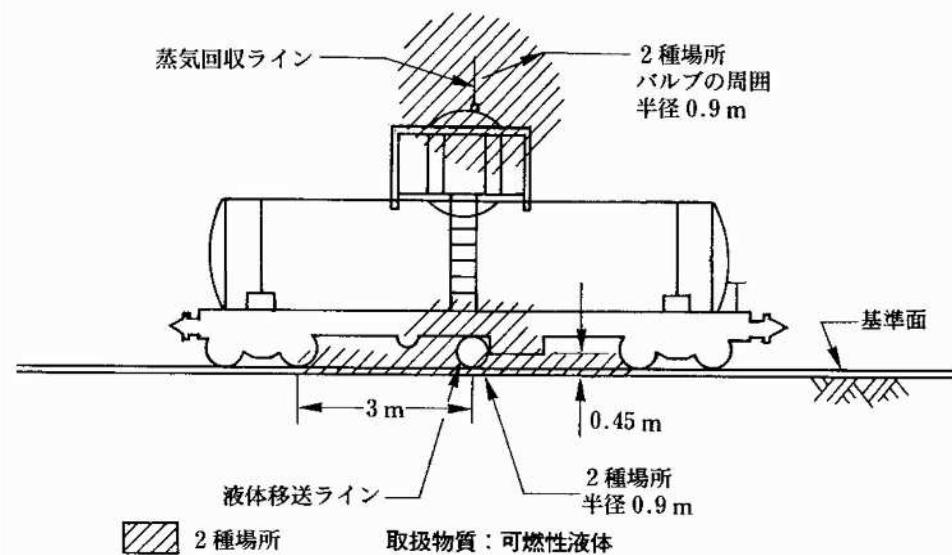
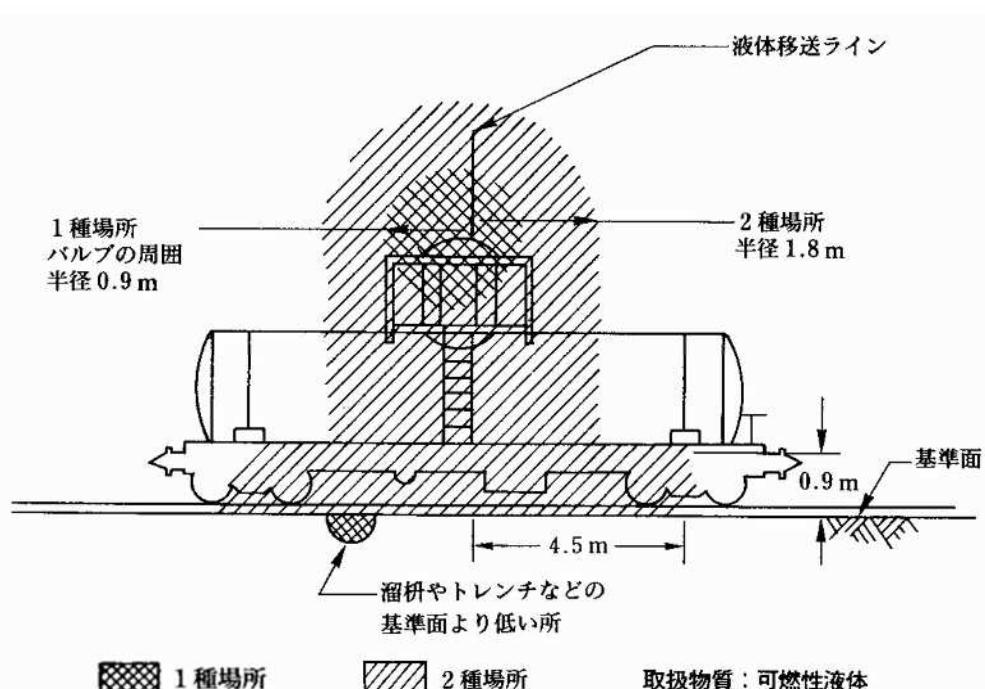
図4. 4 ハイダイクをもつ製油所の浮き屋根式タンク



備考 もとの図は、タンク周囲の2種場所の範囲が2mである。

5 可燃性液体を取り扱うタンク車、タンクローリ、ドラム缶

図5. 1 クローズドシステムで積込み及び積卸しをするタンク車（底部移送専用）

図5. 2 オープンシステムで積込み及び積卸しをするタンク車又はタンクローリ
(頂部又は底部移送用)

備考 もとの図の2種場所の範囲は、半径4.5mの半球及びその水平投影円筒部分であるが、図5. 3に合わせて、基準面からの高さが0.9mを超える部分の半径を1.8mに変更した。

図5. 3 換気が屋外と同程度な上屋のあるタンクローリ積込み場

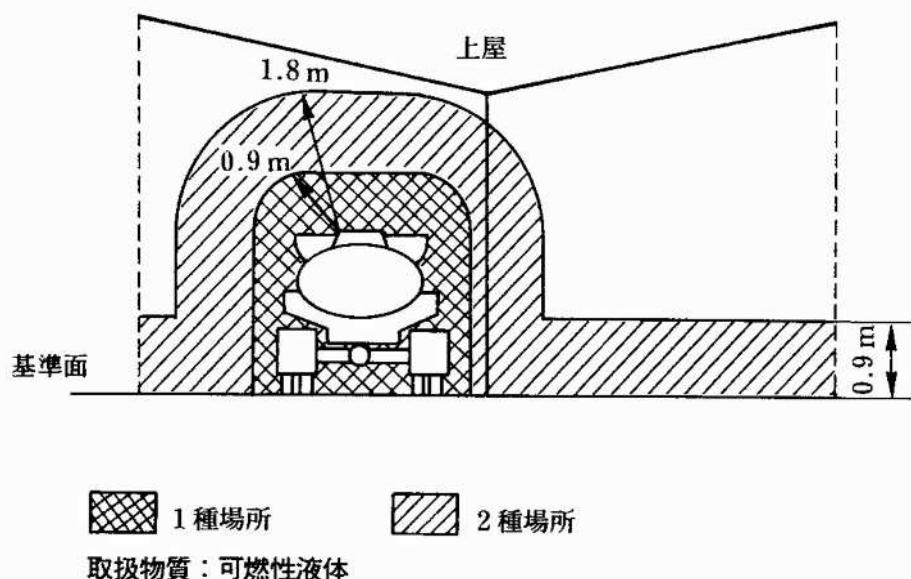
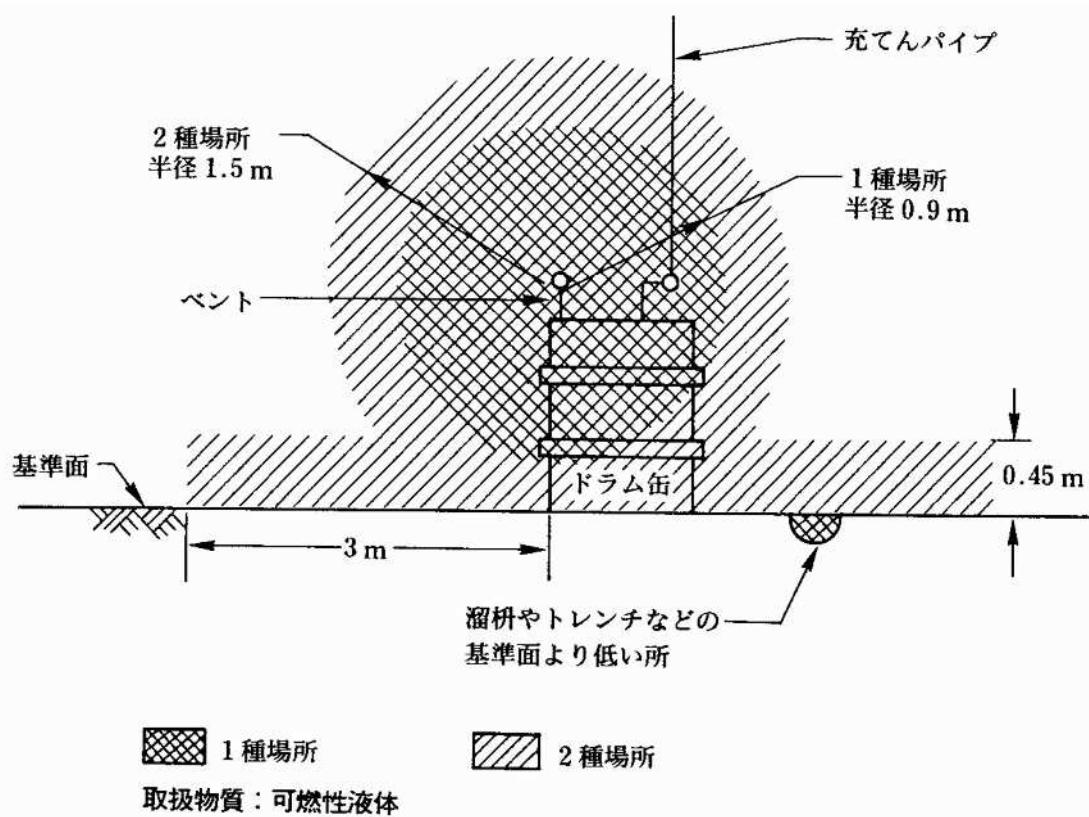
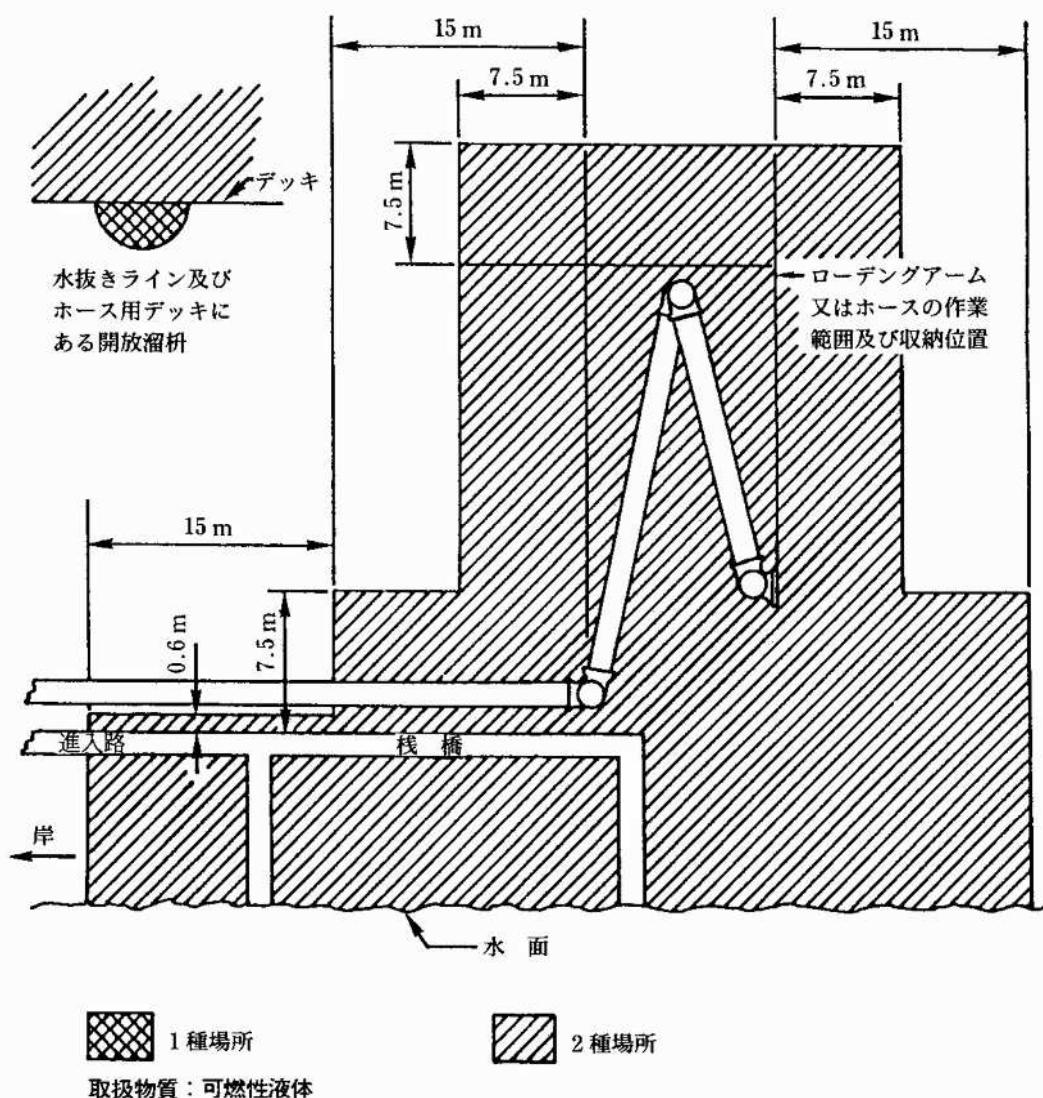


図5. 4 換気が十分な屋外又は屋内のドラム缶充てん場



6 可燃性液体を取り扱うタンカーの桟橋

図6. 1 製油所の桟橋



7 可燃性液体を取り扱うフィルタプレス、クーリングタワー

図7. 1 換気が十分なプレート及びフレーム式フィルタプレス

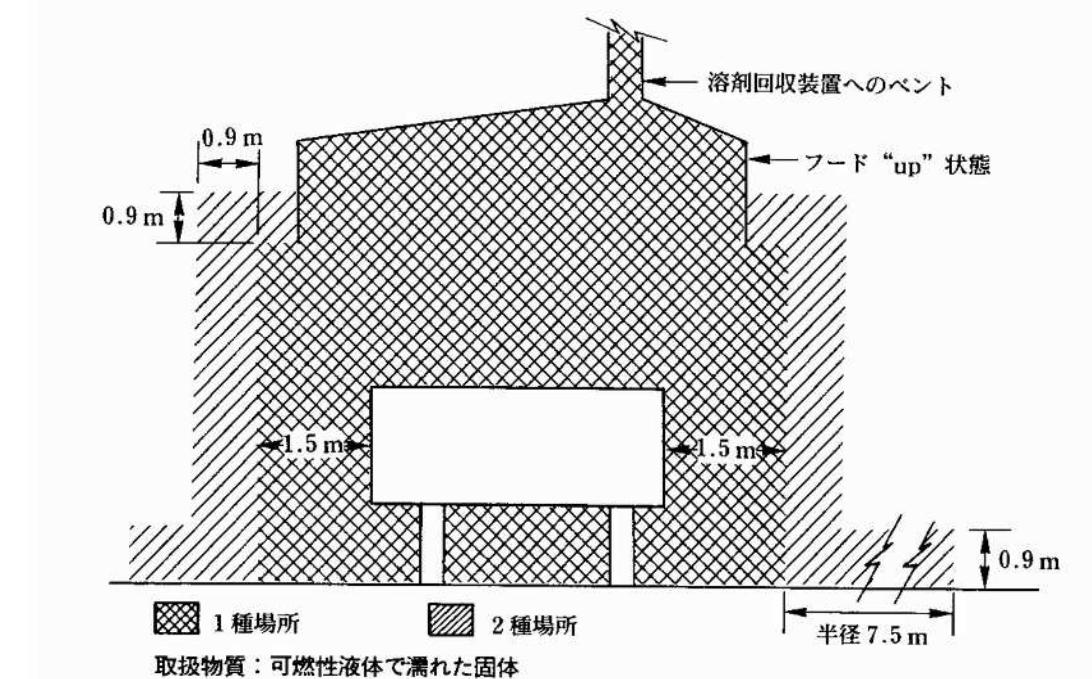
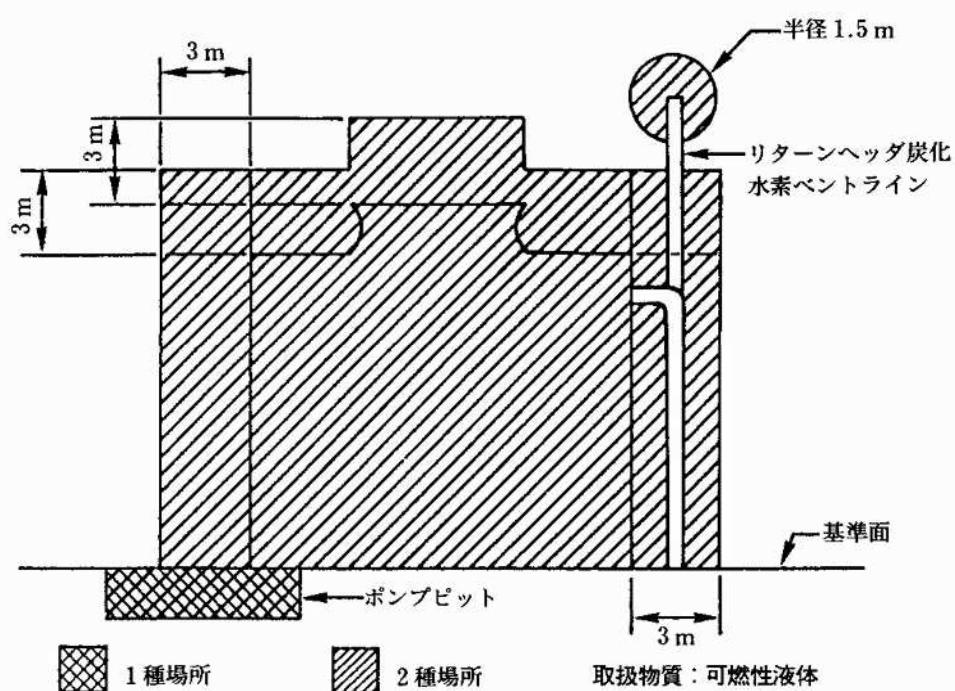
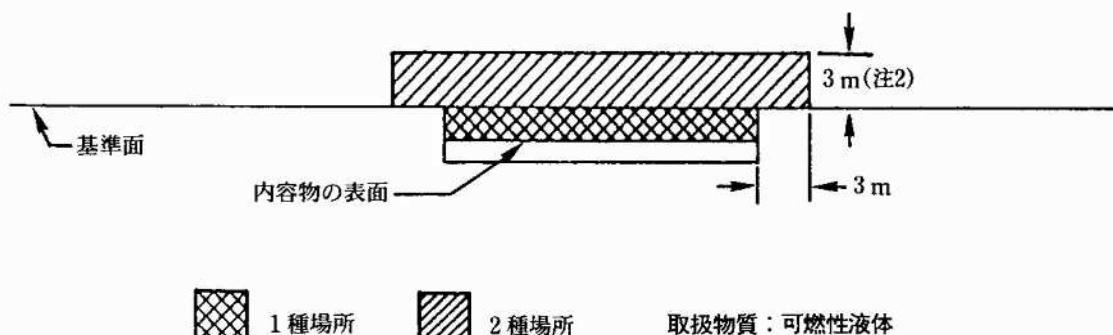


図7. 2 プロセス冷却用水の強制通風式クーリングタワー



8 可燃性液体を処理するオイルセパレータ

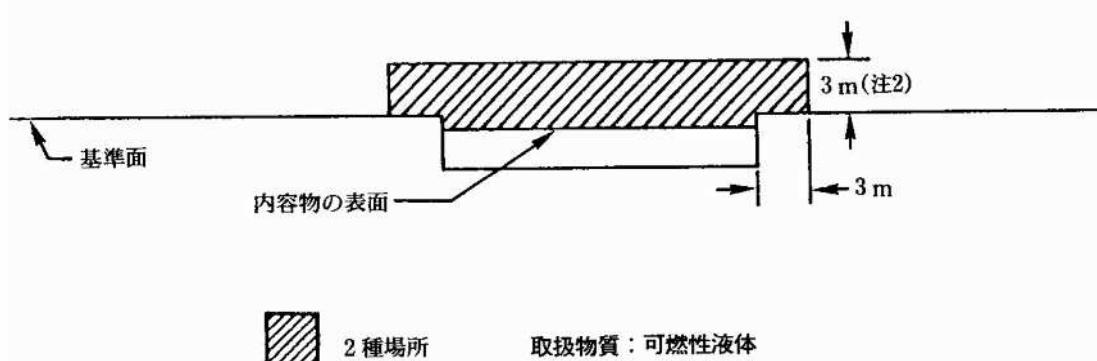
図8. 1 加圧浮上分離 (D A F) 装置 (注1)



注1 この図は、上部開放のタンク又は溜池に適用する。

注2 これは、溜池又はタンクの上端から上の距離である。地面上より高い位置にある溜池又はタンクでは、基準面まで拡張する。

図8. 2 生物酸化 (B I O X) 装置

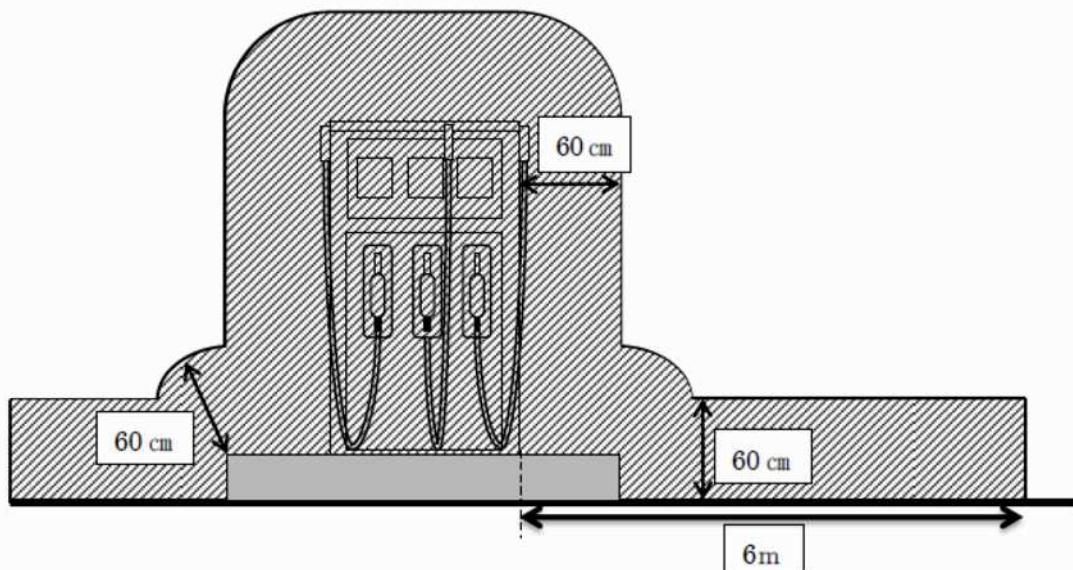


注2 これは、溜池又はタンクの上端から上の距離である。地面上より高い位置にある溜池又はタンクでは、基準面まで拡張する。

9 可燃性液体を取り扱うサービスステーション

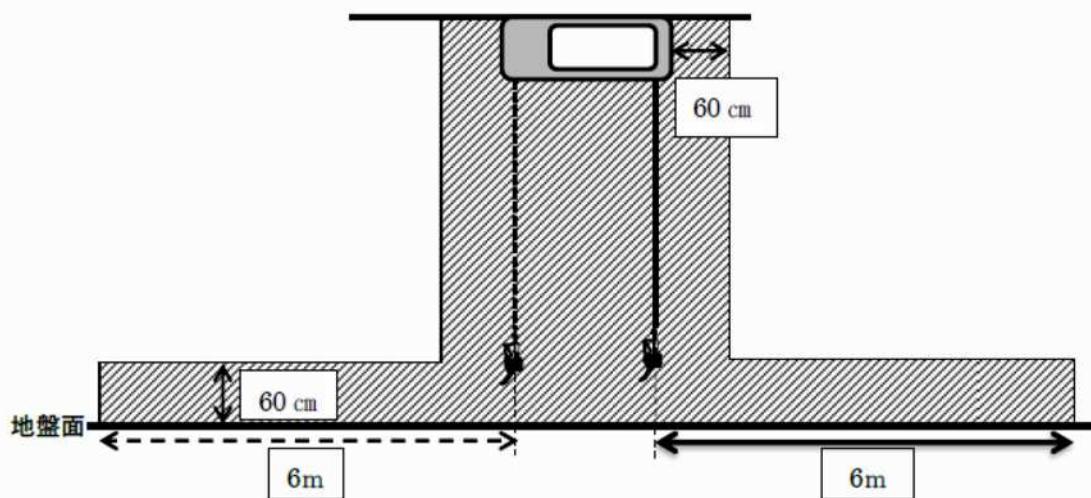
別紙1

急速充電設備の電源を緊急に遮断できる装置を設ける場合における可燃性蒸気が
滞留するおそれのある範囲（イメージ図）



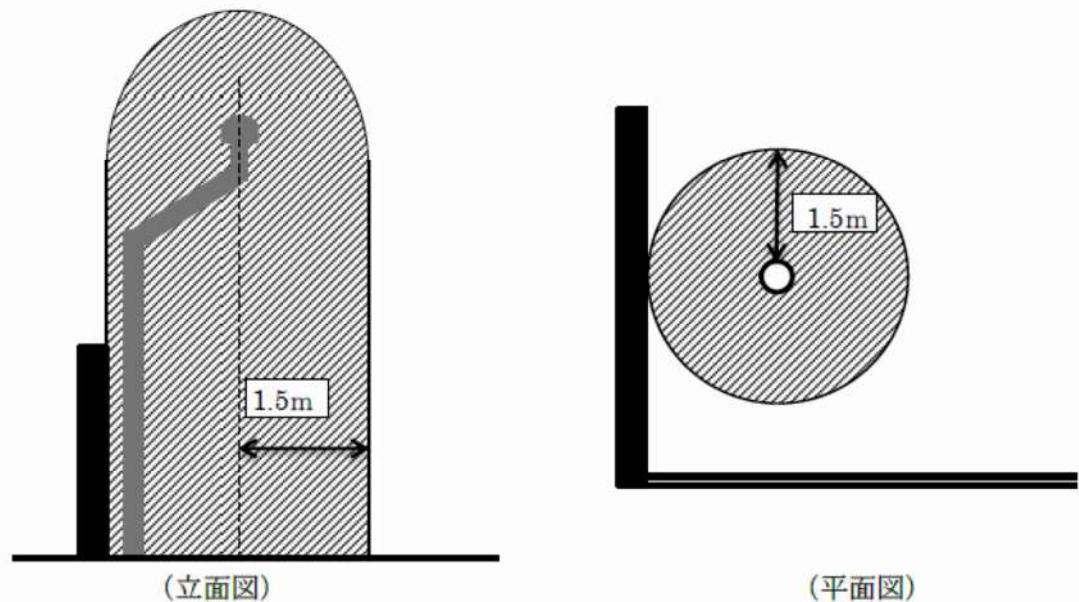
※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図1 固定給油設備（エアーギャップがない場合）の周囲の可燃性蒸気滞留範囲



※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図2 懸垂式の固定給油設備の周囲の可燃性蒸気滞留範囲



※斜線部分は可燃性蒸気滞留範囲

図3 通気管の周囲の可燃性蒸気滞留範囲

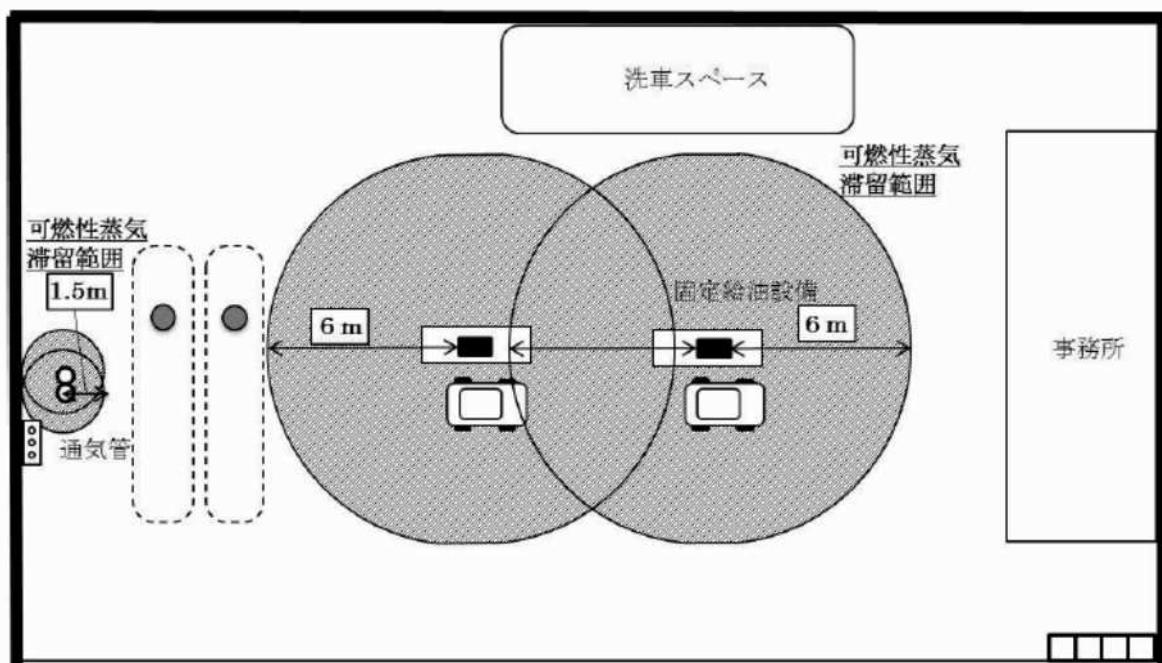


図4 給油取扱所の可燃性蒸気滞留範囲（平面図）

図9. 1 地上式固定給油設備

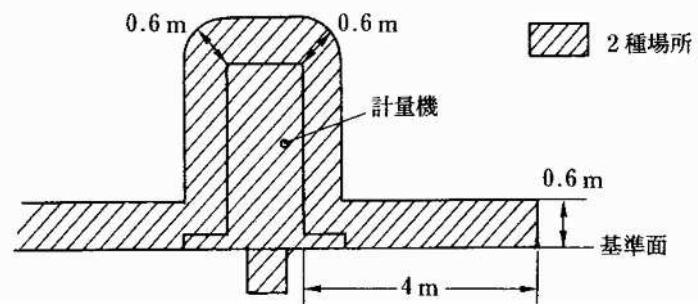


図9. 2 懸垂式固定給油設備

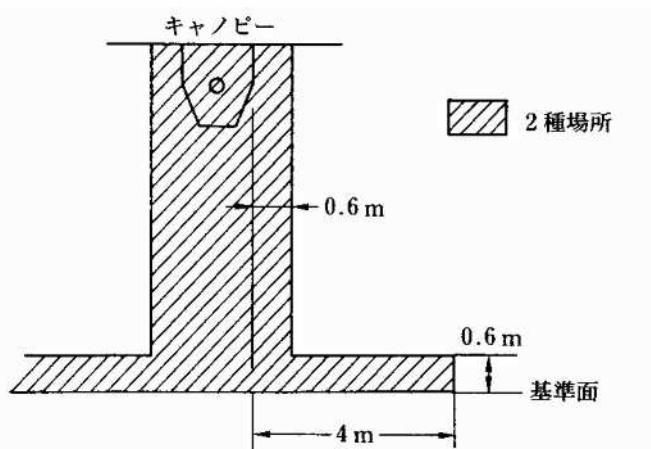


図9. 3 混合燃料油調合器

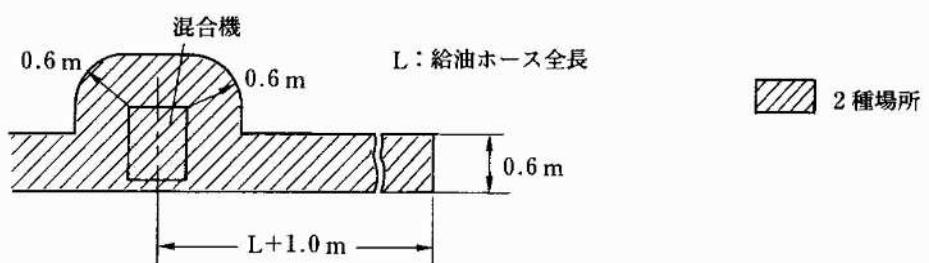
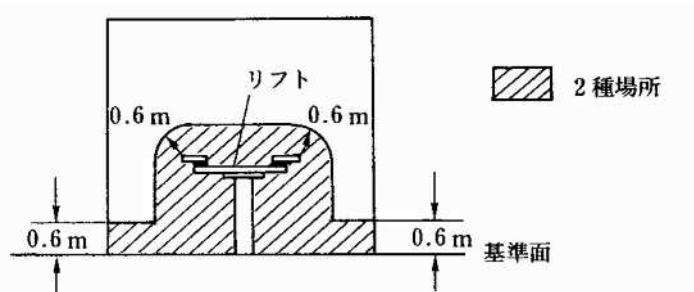


図9. 4 オートリフト室 (2面以上が開放されているものを除く)



10 地下タンク貯蔵所の通気管

図10.1 通気管

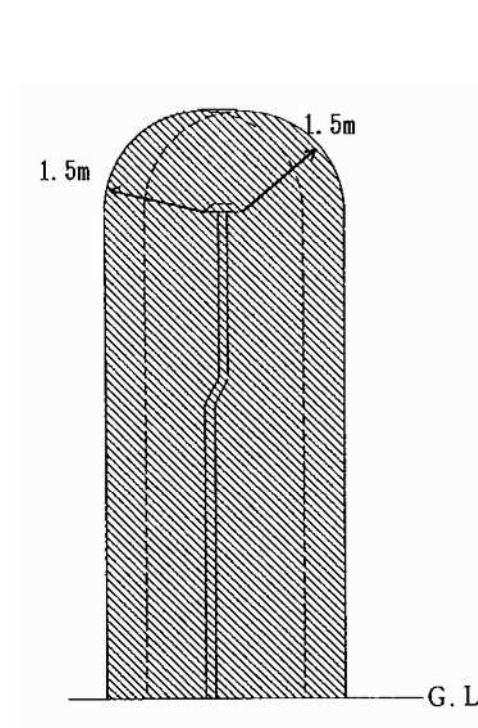


図10.2 可燃性蒸気回収接続口

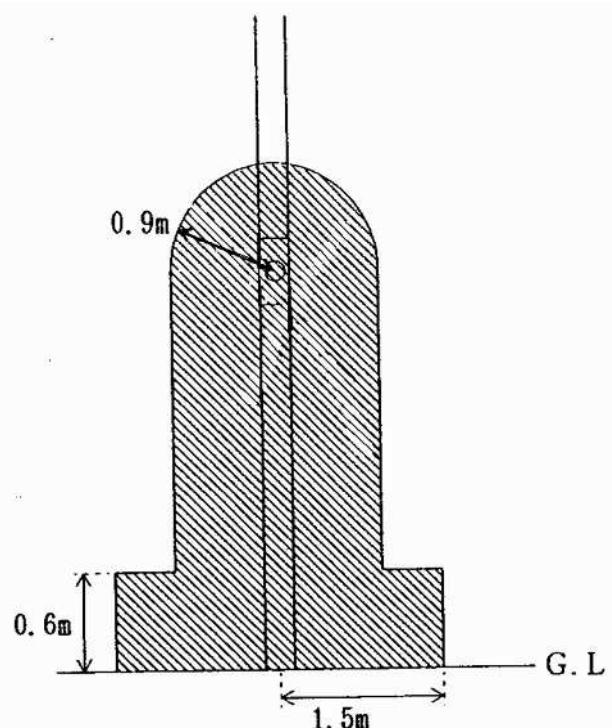
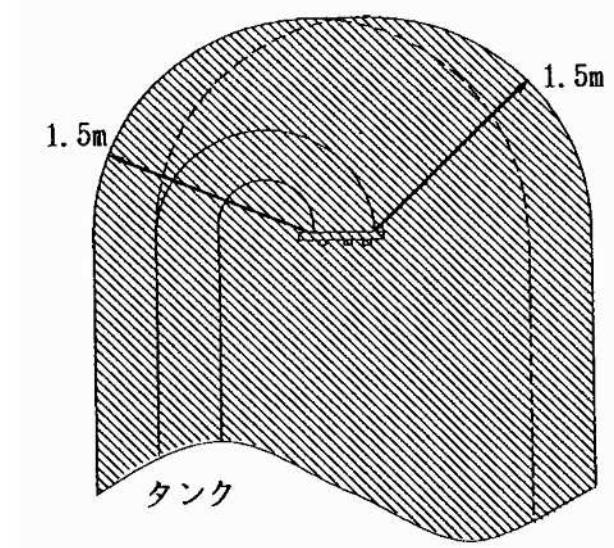


図10.3 無弁通気管上部の範囲



11 給油取扱所等の遠方注入口

図11.1 給油取扱所等の遠方注入口付近

